



10/611, 841

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 30 344.4

**Anmeldetag:** 03. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** DOM-Sicherheitstechnik GmbH & Co KG,  
Brühl, Rhein/DE

**Bezeichnung:** Manipulationssichere Elektromagnetanordnung,  
elektronischer Schließzylinder und Verfahren zum  
Verhindern einer Manipulation einer Elektromagnet-  
anordnung

**IPC:** E 05 B 47/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Mai 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**

Im Auftrag

Weihmayer

Anmelder:

DOM-Sicherheitstechnik  
GmbH & Co. KG  
Wesselinger Strasse 10-16  
D-50321 Brühl  
Deutschland

3. Juli 2002  
1628P102 CS-ad-uh

Manipulationssichere Elektromagnetanordnung, elektronischer  
Schließzylinder und Verfahren zum Verhindern einer Manipulation  
einer Elektromagnetanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine manipulationssichere Elektromagnetanordnung zur Betätigung eines Schaltgerätes, insbesondere einer Kupplung in einem elektronischen Schließzylinder, mit einem Elektromagneten, der wenigstens eine Spule und einen Anker aufweist, der mittels der Spule von einer Ruheposition in einer axialen Richtung in eine Schaltposition beweglich ist, wobei die Elektromagnetanordnung magnetische Sicherheits-

mittel aufweist, die auf ein magnetisches Fremdfeld, das von einem Manipulationsort außerhalb der Elektromagnetanordnung ausgeht, derart ansprechen, daß eine Bewegung des Ankers in die Schaltposition gehemmt wird.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung einen elektronischen Schließzylinder mit einer Kupplung zum Kuppeln einer Schließnase bzw. eines Schließbartes mit einer Welle und mit einer Elektromagnetanordnung zum Betätigen der Kupplung.

Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Verhindern einer Manipulation einer Elektromagnetanordnung, die einen Elektromagneten beinhaltet, der wenigstens eine Spule und einen Anker aufweist, der mittels der Spule von einer Ruheposition in einer axialen Richtung in eine Schaltposition beweglich ist, wobei die Elektromagnetanordnung magnetische Sicherheitsmittel aufweist, die auf ein magnetisches Fremdfeld, das von dem Manipulationsort außerhalb der Elektromagnetanordnung ausgeht, derart ansprechen, daß eine Bewegung des Ankers in die Schaltposition gehemmt wird.

Eine solche manipulationssichere Elektromagnetanordnung, ein zugeordnetes Verfahren zur Manipulationssicherung und ein derartiger elektronischer Schließzylinder sind aus der EP 0 999 328 A1 bekannt.

Schließzylinder zum Einbau in Schlösser, insbesondere Einsteckschlösser, sind seit vielen Jahren bekannt, insbesondere als mechanische Schließzylinder mit Stiftzuhaltungen.

Ferner sind seit einigen Jahren sog. elektronische Schließzylinder im Einsatz. Bei diesen erfolgt eine Kupplung zwischen dem Schließbart und einer Betätigungseinrichtung bzw. Handhabe (z.B. Knauf oder Drücker) nach Verifizierung eines elektronischen Zugangskontrollcodes. Dies kann beispielsweise über einen dem Schloß zugeordneten Kartenleser, einen Schlüsselschalter, etc. erfolgen oder auch drahtlos, in der Regel per Funk oder auch induktiv.

Bei der drahtlosen Identifikation werden häufig als "Schlüssel" sog. Transponder verwendet, die es sowohl in aktiver als auch in passiver Bauart gibt. Eine Auswerteelektronik, die dem Schloß zugeordnet ist, empfängt dann den eindeutigen Code des Trägers des elektronischen Schlüssels und, sofern die Zutrittsberechtigung gegeben ist, kuppelt dann den Schließbart mit der Betätigungsvorrichtung (beispielsweise Knauf oder Drücker) drehfest, so daß der eigentliche Entriegelungsvorgang von Hand erfolgen kann, indem der Knauf/Drücker und damit der Schließbart gedreht wird. Mittels geeigneter Zeitsteuerung wird die Kupplung anschließend wieder geöffnet. In dem geöffneten Zustand führt eine Betätigung der Betätigungseinrichtung nicht zu einer Entriegelung des Schlosses.

Zur Kupplung von Knauf (Drücker) mit dem Schließbart werden in der Regel Elektromagnetanordnungen verwendet. Diese lassen sich hinreichend stark miniaturisieren, beispielsweise zum Einbau in das Gehäuse eines genormten Profilzylinders. Die Elektromagnetanordnung kann mono- oder bistabil ausgebildet sein oder als bidirektionale Magnetanordnung ausgebildet werden.

Die Elektromagnetanordnung weist in an sich herkömmlicher Weise eine Spule und einen Anker auf. Der Anker ist in der Regel weichmagnetisch. Durch Anlegen einer Spannung an die Spule wird ein Magnetfeld erzeugt, das den weichmagnetischen Anker aufmagnetisiert. Durch magnetische Kräfte wird der Anker dann in axialer Richtung bewegt. Dies kann beispielsweise gegen Federkraft erfolgen, um eine stabile Ruheposition zu erzielen. Durch die Axialbewegung des Ankers läßt sich ein Schaltgerät, insbesondere eine Kupplung in einem elektronischen Schließzylinder, betätigen.

Diese Art von elektronischen Schließzylindern ist herkömmlichen mechanischen Schließzylindern in vieler Hinsicht überlegen, insbesondere hinsichtlich der Bedienbarkeit und der Variabilität (schnelle Änderung von Zugangsberechtigungen, Einrichtung und Änderung von Zeitzonen, Fernwirkungsmöglichkeiten, Protokollierung von Schließvorgängen und Integration in Schließanlagen).

Problematisch ist jedoch manchmal die Aufsperrsicherheit. Da der Anker weichmagnetisch ist, ist es generell denkbar, ein sehr starkes Magnetfeld anzulegen, um so den Anker auch ohne Aktivierung der Spule in die Schaltposition zu bringen.

Elektromagneten können zwar derart eingebaut werden, daß ein externes Magnetfeld von der Türaußenseite den Elektromagneten nicht in Richtung der Schaltposition manipulieren kann. Von der Innenseite wirkt sich dann eine externe Magnetkraft jedoch erfolgreich auf ein manipulatives Kuppeln aus. Dies ist besonders für beidseitig schließende Zylinder von Nachteil.

Aus der eingangs genannten EP 0 999 328 A1 ist es bekannt, an einem mittleren Abschnitt des Ankers einen Gegenmagneten vorzusehen. Dieser ist vorzugsweise durch ein externes Magnetfeld magnetisierbar, muß jedoch über eine magnetische Entkopplungsrichtung vom übrigen magnetischen Kreis isoliert werden. Ferner wird an dem gleichen Ankerabschnitt eine Scheibe aus ferromagnetischem Material vorgesehen. Bei dem Versuch einer Manipulation mittels eines starken magnetischen Fremdfeldes soll dann der Gegenmagnet eine stärkere Kraft auf die ferromagnetische Scheibe am Anker ausüben als eine Antriebseinrichtung, so daß der Anker in die Ruheposition gedrängt wird. Ferner ist erwähnt, daß der Gegenmagnet so ausgebildet sein kann, daß er eine Sperreinrichtung aktiviert, wenn ein äußeres Magnetfeld zu Manipulationszwecken angelegt wird. Die Sperreinrichtung ist dann so ausgebildet, daß sie ein Einrücken bzw. Schließen der Kupplung unterbindet.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine konstruktiv einfachere und manipulationssicherere Elektromagnetanordnung, sowie einen damit ausgestatteten elektronischen Schließzylinder und ein zugeordnetes Verfahren anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten manipulationssicheren Elektromagnetanordnung dadurch gelöst, daß die magnetischen Sicherheitsmittel in einem Bereich zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende des Ankers in der Ruheposition und dem Manipulationsort angeordnet sind.

Bei dem eingangs genannten elektronischen Schließzylinder wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine derartige Elektromagnetanordnung enthalten ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die magnetischen Sicherheitsmittel in einem Bereich zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende des Ankers in der Ruheposition und einem Manipulationsort auf ein magnetisches Fremdfeld, das von dem Manipulationsort außerhalb der Magnetanordnung ausgeht, derart ansprechen, daß eine Bewegung des Ankers in die Schaltposition gehemmt wird.

Durch die Einbaulage der magnetischen Sicherheitsmittel wird gewährleistet, daß die magnetischen Sicherheitsmittel früher auf das magnetische Fremdfeld ansprechen bzw. empfindlicher hierfür sind, so daß eine höhere Sicherheit gegenüber dem Stand der Technik gewährleistet werden kann. Ferner läßt sich durch die Einbaulage eine einfachere und damit kostengünstigere Konstruktion der magnetischen Sicherheitsmittel erzielen.

Es versteht sich, daß das Ende des Ankers sich auf den weichmagnetischen Teil des Ankers bezieht. Sollte daher an dem der Schaltposition zugewandten Ende des Ankers in der Ruheposition noch ein nichtmagnetisierbarer Abschnitt vorstehen, so können die magnetischen Sicherheitsmittel auch im Bereich des vorstehenden nichtmagnetisierbaren Abschnitte des Ankers vorgesehen sein.

Der Begriff der "Hemmung" soll im vorliegenden Zusammenhang so verstanden werden, daß eine Bewegung des Ankers in die Schalt-

position in der Regel vollständig verhindert wird, in jedem Fall jedoch erheblich erschwert wird.

Die obige Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform weisen die magnetischen Sicherheitsmittel einen Reed-Schalter auf, der zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende des Ankers und dem Manipulationsort angeordnet und mit Steuermitteln verbunden ist, die eine Bewegung des Ankers in die Schaltposition verhindern, wenn der Reed-Schalter dem magnetischen Fremdfeld ausgesetzt ist.

Diese Ausführungsform von magnetischen Sicherheitsmitteln ist vergleichsweise kostengünstig, da Reed-Relais oder -schalter in vielfältiger Form günstig verfügbar sind. Ferner ist die Beschaltung eines Reed-Schalters einfach.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Steuermittel die Bewegung des Ankers bei Vorhandensein eines magnetischen Fremdfeldes verhindern, indem die Spule so angesteuert wird, daß der Elektromagnet den Anker aktiv in der Ruheposition hält.

Dies kann beispielsweise erfolgen, indem die Spule mittels der Steuermittel umgepolt und aktiv angesteuert wird, so daß die von der Spule auf den Anker ausgeübte Kraft dem magnetischen Fremdfeld entgegenwirkt.

Eine derartige Umpolung ist in den Steuermitteln ebenfalls vergleichsweise einfach zu realisieren. Da der Anker sich in der Ruheposition in der Regel wenigstens teilweise innerhalb der



Spule befindet, reicht bereits ein vergleichsweise geringer Spulenstrom aus, um einem sehr starken magnetischen Fremdfeld entgegenzuwirken, so daß der Anker nicht in die Schaltposition gerät.

Zusätzlich oder alternativ hierzu ist es auch möglich, daß die Steuermittel die Bewegung des Ankers bei Vorhandensein eines magnetischen Fremdfeldes verhindern, indem die Steuermittel einen quer zur Axialrichtung wirkenden Riegelmechanismus ansteuern, der den Anker formschlüssig in der Ruheposition hält.

Bei dieser Ausführungsform kann eine Bewegung des Ankers aus der Ruheposition heraus durch Formschluß verhindert werden. Auch durch extrem starke Fremdfelder läßt sich die Elektromagnetanordnung folglich nicht manipulieren.

Bei einer alternativen bevorzugten Ausführungsform weisen die magnetischen Sicherheitsmittel ein passives bewegliches weichmagnetisches Sperrelement auf, das von dem magnetischen Fremdfeld aus einer die Beweglichkeit des Ankers nicht beeinflussenden Nennposition in den Weg des Ankers gezogen wird, so daß der Anker formschlüssig in der Ruheposition gehalten wird.

Der Grundgedanke bei dieser Ausführungsform ist ebenso einfach wie überzeugend. Durch die Anordnung des beweglichen weichmagnetischen Sperrelementes in dem Bereich zwischen dem Ende des Ankers und dem Manipulationsort kann sicher gewährleistet werden, daß das weichmagnetische Sperrelement auf das magnetische Fremdfeld empfindlicher reagiert als der Anker und folglich zunächst in die Sperrposition gezogen wird, bevor sich der Anker mittels des Fremdfeldes aus der Ruheposition bewegen könnte.

Sobald das Sperrelement sich in der Sperrposition befindet, blockiert es den Anker, so daß dieser formschlüssig in der Ruheposition gehalten wird.

Es versteht sich sowohl bei der Ausführungsform mit Reed-Schaltern als auch bei der Ausführungsform mit weichmagnetischem Sperrelement, daß es maßgeblich darauf ankommt, daß diese Sicherheitsmittel jeweils gegenüber dem magnetischen Fremdfeld empfindlicher reagieren als der Anker. Bei beiden Ausführungsformen ist es daher denkbar, daß sie auch in anderen Bereichen der Elektromagnetanordnung als dem Bereich zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende des Ankers in der Ruheposition und dem Manipulationsort angeordnet werden, vorausgesetzt, daß die höhere Empfindlichkeit gewährleistet ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird das weichmagnetische Sperrelement durch Schwerkraft in der Nennposition gehalten.

Hierdurch sind keine weiteren Mittel notwendig, um das weichmagnetische Sperrelement funktionslos zu halten, solange kein magnetisches Fremdfeld angelegt wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dem weichmagnetischen Sperrelement ein weichmagnetisches Antennenelement zugeordnet, das in einem Bereich zwischen dem magnetischen Fremdfeld und dem weichmagnetischen Sperrelement gehäufesefest angeordnet ist.

Das weichmagnetische Antennenelement kann das magnetische Fremdfeld derart "fokussieren", daß gewährleistet ist, daß das

weichmagnetische Sperrelement in die Sperrposition gezogen wird. Mit anderen Worten wird durch gezielte Anordnung des weichmagnetischen Antennenelementes gewährleistet, daß das magnetische Fremdfeld unabhängig von der Relativposition des Fremdmagneten quer zur Axialrichtung sicher dazu ausgenutzt werden kann, das weichmagnetische Sperrelement in die Sperrposition zu ziehen.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das Antennenelement ein Deckelabschnitt eines Gehäuses der Elektromagnetanordnung ist.

Da ein derartiger Deckelabschnitt ohnehin regelmäßig vorhanden sein kann, ist zur Bildung des weichmagnetischen Antennenelementes folglich kein weiteres zusätzliches Element erforderlich. Alternativ kann der Deckelabschnitt aber auch als separates Element ausgebildet sein, der dem Gehäuse zugeordnet ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das weichmagnetische Sperrelement die Form einer Kugel auf.

Hierdurch kann gewährleistet werden, daß das weichmagnetische Sperrelement sich mit geringstmöglicher Reibung von der Nennposition in die Sperrposition ziehen läßt. Zwar ist es generell auch denkbar, daß das Sperrelement eine polyedrische Form besitzt, in diesem Fall ist jedoch häufig eher von einem flächigen Reibkontakt auszugehen, so daß eine höhere Reibung zu erwarten ist.

Ferner ist es bevorzugt, wenn der Raum, in dem das Sperrelement beweglich gelagert ist, durch einen Gehäuseabschnitt aus paramagnetischem oder diamagnetischem Material gebildet ist.

Hierdurch wird gewährleistet, daß das weichmagnetische Sperr-  
element sich innerhalb des Raumes schwerkraftbeeinflußt frei  
bewegen kann und von schwachen Magnetfeldern (z.B. dem Streu-  
feld des Elektromagneten) unbeeinflußt bleibt.

Ferner ist es insgesamt bevorzugt, wenn das weichmagnetische  
Sperrelement in der Nennposition in einem Ringraum gelagert  
ist.

Der Ringraum ist dabei vorzugsweise konzentrisch zu der Achse  
der Elektromagnetanordnung ausgerichtet. Die Kugel kann sich in  
dem Ringraum somit in Abhängigkeit von der jeweiligen Dreh-  
Einbaulage mittels der Schwerkraft frei bewegen. Tatsächlich  
bietet der Ringraum dabei eine Vielzahl von möglichen Nennposi-  
tionen, in denen das Sperrelement die Beweglichkeit des Ankers  
nicht beeinflußt, und zwar unabhängig von der relativen Einbau-  
lage der Elektromagnetanordnung in bezug auf das Gravitations-  
feld der Erde.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das weichmagnetische An-  
tennenelement mit einer Innenwand des para- oder diamagneti-  
schen Gehäuseabschnittes fluchtet. Das Antennenelement fokus-  
siert folglich trotz des para- oder diamagnetischen Gehäuseab-  
schnittes magnetische Feldlinien des Fremdfeldes in den Rin-  
graum hinein, so daß das weichmagnetische Sperrelement durch  
das Fremdfeld hin zu dem weichmagnetischen Antennenelement ge-  
zogen wird und so in die Sperrposition gelangt. Durch die  
fluchtende Ausrichtung ist gewährleistet, daß das Sperrelement  
auf dem Weg in die Sperrposition keine Stufen o.ä. überwinden  
muß. Alternativ kann das Antennenelement auch leicht gegenüber  
der Innenwand zurückstehen.

Es versteht sich, daß anstelle eines Ringraumes bei einer geringeren Variabilität von Einbaulagen auch lediglich ein Ringsektorraum oder nur ein Radialkanal vorgesehen werden kann. Entscheidend ist, daß das weichmagnetische Sperrelement sich innerhalb dieses Raumes von einer Nennposition, in der die Beweglichkeit des Ankers nicht beeinflußt wird, in die Sperrposition bewegen kann, in der das weichmagnetische Sperrelement den Anker "blockiert".

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines elektronischen Schließzylinders;

Fig. 2 eine schematische Längsschnittansicht durch eine Elektromagnetanordnung des Schließzylinders der Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht ähnlich der Fig. 2 mit einer ersten Ausführungsform von magnetischen Sicherheitsmitteln;

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie IV-IV von Fig. 3; und

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht ähnlich der Fig. 2 mit einer zweiten Ausführungsform von magnetischen Sicherheitsmitteln.

In Fig. 1 ist ein elektronischer Schließzylinder insgesamt mit 10 bezeichnet.

Der Schließzylinder 10 weist ein Gehäuse 12 auf, in der dargestellten Ausführungsform ein Profilgehäuse. In dem Gehäuse 12 ist ein Zylinderkern 14 verdrehbar gelagert, wobei in an sich herkömmlicher Weise etwa mittig aus einer Öffnung des Gehäuses 12 ein Schließbart 16 vorsteht, der drehfest mit dem Zylinderkern 14 verbunden ist. Der Zylinderkern 14 kann sowohl als massives Bauteil wie auch als Hohlbauteil ausgeführt sein.

Bei 18 ist eine herkömmliche Gewindebohrung für eine Stulpschraube gezeigt.

Ein türinnenseitiger Knauf 20 ist drehfest mit dem Zylinderkern 14 verbunden, so daß Entriegelungsbewegungen des Schließbartes 16 unmittelbar mittels des türinnenseitigen Knaufes 20 erfolgen können.

Anstelle des Knaufes 20 kann auch ein Drücker oder ein ähnliches Betätigungselement vorgesehen sein.

Ein türaußenseitiger Knauf 22 (oder Drücker) ist drehfest mit einer Welle 24 verbunden, die drehbar in dem Gehäuse 12 gela-

gert ist. Die Welle 24 ist als Hohlwelle ausgebildet und ist koaxial zu dem Zylinderkern 14 ausgerichtet.

Die Welle 24 ist mittels einer schematisch angedeuteten Kupplung 26 mit dem Zylinderkern 14 verbindbar.

Sofern die Kupplung 26 geöffnet ist, läßt sich der türaußenseitige Knauf 22 frei verdrehen, ohne Einfluß auf den Schließbart 16. Bei geschlossener Kupplung 26 führt ein Verdrehen des türaußenseitigen Knaufes 22 zu einem Verdrehen des Schließbartes 16.

Zur Betätigung der Kupplung 26 ist eine in Fig. 1 ebenfalls schematisch angedeutete Elektromagnetanordnung 30 vorgesehen. Die Elektromagnetanordnung 30 ist mit Steuermitteln 32 verbunden. Die Steuermittel 32 sind in der dargestellten Ausführungsform in das Profilgehäuse 12 integriert, können jedoch auch außerhalb des Profilgehäuses 12 angeordnet sein.

Die Steuermittel 32 dienen dazu, eine Zugangsberechtigung einer türaußenseitig stehenden Person zu überprüfen. Sofern die türaußenseitig stehende Person Zutrittsberechtigt ist, steuern die Steuermittel 32 die Elektromagnetanordnung 30 so an, daß die Kupplung 26 geschlossen wird. Anderenfalls unterbleibt eine Ansteuerung der Elektromagnetanordnung 30.

Die Zugangsberechtigung erfolgt in der dargestellten Ausführungsform drahtlos mittels einer Transponderkarte 34, in der ein Transponder 36 integriert ist.

Der Transponder 36 kann ein aktiver Transponder sein, der auf Aktivierung durch die Steuermittel 32 einen Zugangsberechtigungscode an die Steuermittel 32 sendet, wie es schematisch bei 38 gezeigt ist.

Alternativ hierzu kann es sich bei dem Transponder 36 auch um einen passiven Transponder handeln, der eine Spulenordnung aufweist, die von einem Lesefeld der Steuermittel 32 aktiviert wird, um eine Spannung zu induzieren, die von einem Chip des Transponders 36 dazu verwendet wird, den Identifikationscode auszulesen und über dieselbe oder eine andere Spulenordnung an die Steuermittel 32 zu senden.

In Fig. 2 ist in schematischer Schnittdarstellung die Elektromagnetanordnung 30 in größerer Genauigkeit gezeigt.

Die Elektromagnetanordnung 30 weist ein Gehäuse 40 auf, das zumindest abschnittsweise durch das Gehäuse 12 des Schließzylinders gebildet sein kann. Es kann sich jedoch auch um ein separates Gehäuse handeln.

In dem Gehäuse 40 ist eine Spule 42 gehäusefest gelagert. Innerhalb der Spule 42 ist ein Anker 44 aus einem Weicheisenmaterial in Axialrichtung verschieblich gelagert.

Ein aus der Elektromagnetanordnung 30 heraustretendes Ende des Ankers 44 ist mit der Kupplung 26 verbunden. In der Darstellung der Fig. 2 ist der Anker 44 in einer Ruheposition R gezeigt, in der die Kupplung 26 geöffnet ist. Obgleich dies nicht dargestellt ist, kann der Anker 44 mittels einer Feder in die Ruheposition R vorgespannt sein.



Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Spule 42 kann der Anker 44 von der gezeigten Ruheposition R in eine gestrichelt dargestellte Schaltposition S bewegt werden, wie es schematisch bei 46 gezeigt ist. Wenn der Anker 44 sich in der Schaltposition S befindet, ist die Kupplung 26 geschlossen.

Das Gehäuse 40 weist in der dargestellten Ausführungsform einen Zylinderabschnitt 48 und einen Deckelabschnitt 50 auf. Der Deckelabschnitt 50 verschließt ein in Richtung der Schaltposition S liegendes offenes Ende des Zylinderabschnittes 48.

An dem Deckelabschnitt 50 ist gehäuseinnenseitig ein Vorsprung ausgebildet, der einen Anschlag 52 für den Anker 44 in der Schaltposition S bildet.

Die Elektromagnetanordnung 30 kann monostabil sein, wie oben erwähnt, so daß der Anker 44 generell in eine stabile Position vorgespannt ist, beispielsweise mittels einer mechanischen Feder. Die Anordnung 30 kann jedoch auch bistabil ausgebildet sein, so daß der Anker 44 nach dem Erreichen der Schaltposition S in dieser Position verbleibt, auch ohne das Zuführen von elektrischer Energie zu der Spule 42. Die Rückkehr in die Ruheposition R kann dann beispielsweise durch Umpolung der Spule 42 erfolgen. Alternativ ist es auch möglich, daß die Elektromagnetanordnung 30 bidirektional arbeitet, so daß, beispielsweise durch Bestromen einer zweiten nicht dargestellten Spule der Anker 44 aus der Schaltposition S wieder in die Ruheposition R bewegt werden kann.

Bei 56 ist ein außerhalb der Elektromagnetanordnung 30 angeordneter Fremdmagnet gezeigt, von dem ein Fremdmagnetfeld 58 ausgeht.

Bei dem Fremdmagnet kann es sich um einen starken Permanentmagneten oder auch um einen starken Elektromagneten handeln. Der Fremdmagnet 56 wird beispielsweise an der Türaußenseite angesetzt, um die Elektromagnetanordnung 30 zu manipulieren, indem der Anker 44 auch ohne Anlegen einer elektrischen Spannung an die Spule 42 in die Schaltposition S gezogen wird, um die Kuppelung 26 zu schließen.

Um zu vermeiden, daß der Anker 44 bei Vorhandensein des magnetischen Fremdfeldes 58 in die Schaltposition S gezogen wird, sind magnetische Sicherheitsmittel 60 vorgesehen. Die magnetischen Sicherheitsmittel 60 sind in einem Bereich zwischen dem weichmagnetischen Teil des Ankers 44 und dem Ort angeordnet, an dem der Fremdmagnet 56 zu Manipulationszwecken angesetzt werden kann.

Durch diese Einbaulage können die magnetischen Sicherheitsmittel 60 empfindlicher auf das magnetische Fremdfeld 58 ansprechen und durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen dafür sorgen, daß der Anker 44 trotz des Vorhandenseins des magnetischen Fremdfeldes 58 nicht in die Schaltposition S gezogen wird.

Entscheidend ist, daß es sich um magnetische Sicherheitsmittel handelt, die auf ein Magnetfeld 58 ansprechen. Ferner ist entscheidend, daß die magnetischen Sicherheitsmittel empfindlicher auf das Fremdfeld 58 ansprechen als der Anker 44. Sofern diese Voraussetzungen gegeben sind, können die magnetischen Sicher-

heitsmittel 60 auch an einem anderen Ort innerhalb der Elektromagnetanordnung 30 oder innerhalb oder neben dem Schließzylinder 10 angeordnet werden. In der dargestellten Ausführungsform besteht die Gefahr einer Manipulation ausschließlich von der Türaußenseite. Denn von der Türinnenseite ist die Tür mittels des starr mit dem Schließbart 16 verbundenen Knaufes 20 ohnehin ohne weiteres zu öffnen.

Durch geeignete Ausrichtung der Elektromagnetanordnung 30 kann dem Grunde nach gewährleistet werden, daß ein magnetisches Fremdfeld 58 den Anker 44 nicht aus der Ruheposition R in die Schaltposition S bewegen kann, sondern vielmehr den Anker 44 noch stärker in die Ruheposition R zieht.

Theoretisch ist es jedoch denkbar, daß das magnetische Fremdfeld 58 das Gehäuse bzw. ein Joch der Elektromagnetanordnung 30 aufmagnetisiert, wodurch dann eine Kraft auf den Anker 44 ausgeübt wird, die diesen in die Schaltposition S bewegt. Für diesen Fall können die magnetischen Sicherheitsmittel 60 eine Bewegung des Ankers 44 verhindern, da die magnetischen Sicherheitsmittel aufgrund ihrer Anordnung und/oder aufgrund ihrer magnetischen Eigenschaften und/oder ihrer leichten Beweglichkeit dazu verwendet werden, eine Bewegung des Ankers 44 zu sperren.

Ferner sind die magnetischen Sicherheitsmittel bei solchen elektronischen Schließzylindern von Bedeutung, bei denen sowohl der türinnenseitige Knauf als auch der türaußenseitige Knauf generell von dem Schließbart 16 entkoppelt sind. Dies betrifft Schließzylinder, bei denen ein Öffnen sowohl von der Türinnen-

seite als auch von der Türaußenseite erst nach einer Prüfung der Zugangsberechtigung erfolgen kann.

In diesem Fall ist, zumindest bei axialer Einbaulage der Elektromagnetanordnung 30 das Problem gegeben, daß ein magnetisches Fremdfeld 58 von der einen Seite (z.B. Türaußenseite) den Anker 44 in die Ruheposition zieht, von der anderen Seite (z.B. Türinnenseite) jedoch in die Schaltposition. In diesem Fall würden die magnetischen Sicherheitsmittel 60 jedenfalls auf der manipulationsgefährdeteren Seite angeordnet werden, können jedoch theoretisch auch an beiden Seiten angeordnet werden.

In den Fig. 3 und 4 ist eine erste Ausführungsform von magnetischen Sicherheitsmitteln 60' dargestellt.

Bei den magnetischen Sicherheitsmitteln 60' wird ein weichmagnetisches Sperrelement 70 dazu verwendet, bei dem Vorhandensein eines magnetischen Fremdfeldes 58 den Weg des Ankers 44 von der Ruheposition R in die Schaltposition S zu blockieren.

Gewöhnlich ist das weichmagnetische Sperrelement 70 in einem konzentrisch zu der Achse der Elektromagnetanordnung ausgerichteten Ringraum 72 gelagert. In der Schnittdarstellung der Fig. 3 ist eine von theoretisch unendlich vielen Nennpositionen 73 gezeigt, in denen sich das weichmagnetische Sperrelement 70 befindet, wenn kein magnetisches Fremdfeld 58 anliegt. In der Nennposition 73 behindert das weichmagnetische Sperrelement 70 die Beweglichkeit des Ankers 44 nicht.

Wie es in Fig. 4 gezeigt ist, befindet sich das weichmagnetische Sperrelement 70 aufgrund von Gravitationskräften G in

einem unteren Bereich des Ringraumes 72. Durch den Ringraum 72 ist gewährleistet, daß das weichmagnetische Sperrelement 70 sich unabhängig von der Dreh-Einbaulage der Elektromagnetanordnung 30 nicht in dem Weg des Ankers 44 befindet.

Der Ringraum 72 ist gebildet durch ein ein- oder mehrteiliges Ringelement 75, das zwei Radialvorsprünge 74 und 76 aufweist, die von dem Innenumfang 78 eines Zylinderabschnittes 77 des Ringelementes 75 ausgehen. Die Radialvorsprünge 74, 76 sind in Axialrichtung so voneinander beabstandet, daß das weichmagnetische Sperrelement 70 in Axialrichtung mit Spiel dazwischen gelagert ist.

Genauer gesagt wird der Ringraum 72 definiert durch die Innenseite 80 des Radialvorsprungs 74, durch die gegenüberliegende Innenseite 82 des Radialvorsprungs 76 und durch die Innenseite 78 des Zylinderabschnittes 48'.

Der Radialvorsprung 74 erstreckt sich in radialer Richtung so weit, daß der Anker 44 in Axialrichtung hindurchtreten kann. In der Ruheposition R des Ankers 44 ist die Stirnseite 84 des Ankers 44 mit der Innenseite 80 ausgerichtet.

Der Radialschenkel 76 erstreckt sich über eine ähnliche Entfernung in radialer Richtung, so daß in der axialen Draufsicht eine Öffnung in den Ringraum 72 hinein verbleibt.

Diese Öffnung wird geschlossen durch den Deckelabschnitt 50, dessen Vorsprung sich in die Öffnung hinein erstreckt. Die Stirnseite des Vorsprungs, die den Anschlag 52' für den

Anker 44 bilden kann, ist dann fluchtend oder leicht einliegend ausgerichtet mit der Innenseite 82 des Radialschenkels 76.

Wenn sich der Anker 44 in der Ruheposition R befindet, kann sich das weichmagnetische Sperrelement 70 folglich in dem gesamten Raum bewegen, der den Ringraum 72 beinhaltet sowie jenen Raum, der von dem Anker 44 in der Schaltposition S eingenommen wird.

Der Zylinderabschnitt 77 einschließlich der Radialvorsprünge 74, 76 ist aus einem para- oder diamagnetischen Material hergestellt. Dadurch wird erreicht, daß das Sperrelement 70 zum einen vom Streufeld der Spule 42 isoliert wird, zum anderen, daß die Wände des Ringraumes bei Einwirkung eines Fremdfeldes 58 sich nicht aufmagnetisieren können. Durch die Gravitation G ist das weichmagnetische Sperrelement 70 dabei immer in einer der Nennpositionen 73.

Der Deckelabschnitt 50' ist hingegen aus einem weichmagnetischen Material hergestellt.

Im Falle des Vorhandenseins eines magnetischen Fremdfeldes 58 wird der Deckelabschnitt 50 aufmagnetisiert und die Feldlinien werden auf den Vorsprung des Deckelabschnittes 50 konzentriert, der sich zu dem Ringraum 72 hin erstreckt. Gewöhnlich könnte das magnetische Fremdfeld dann auch den Anker 44 anziehen und in die Sperrposition verbringen. Das weichmagnetische Sperrelement 70 wird jedoch aufgrund des magnetischen Fremdfeldes 58 zu dem Vorsprung des Deckelabschnittes 50 hin gezogen, so daß es den Weg des Ankers 44 blockiert. Diese Sperrposition ist in Fig. 3 bei 86 gestrichelt dargestellt.

Aufgrund der Form der Kugel kann sich das weichmagnetische Sperrelement 70 mit geringer Reibung innerhalb des Ringraumes 72 bewegen. Aufgrund der fluchtenden Ausrichtung der Innenseite 82 mit dem Anschlag 52' bewegt sich das weichmagnetische Sperr-element 70 leicht ohne Hindernisse in die Sperrposition 86.

Alternativ zu der Kugelform ist es auch denkbar, daß das weichmagnetische Sperrelement die Form eines Polyeders besitzt, insbesondere eines Quaders oder Würfels. Ferner ist es denkbar, anstelle eines Ringraumes 72 nur einen Ringsektorraum vorzusehen. Hierdurch wird die Variabilität hinsichtlich der Einbaulage etwas eingeschränkt. Durch geeignete Montageanleitungen kann dieses Problem jedoch gelindert werden. Im Extremfall könnte anstelle eines Ringraumes lediglich ein Radialkanal für das weichmagnetische Sperrelement 70 vorgesehen werden, wie es in Fig. 4 schematisch bei 88 angedeutet ist.

Das weichmagnetische Sperrelement 70 muß nicht notwendigerweise einstückig bzw. durchgängig aus demselben weichmagnetischen Material bestehen. So ist es beispielsweise auch möglich, einen weichmagnetischen Mantel um ein leichtes Kunststoffelement, insbesondere Kunststoffhohlelement, herum anzuordnen. Auch ist denkbar, das weichmagnetische Sperrelement 70 außenumfänglich mit einer dünnen Schicht aus einem anderen Material zur Reibungsverminderung zu beschichten.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform von magnetischen Sicherheitsmitteln 60'' gezeigt.

Bei dieser Ausführungsform ist ein Reed-Schalter 90 in dem Bereich zwischen dem Anker 44 und dem Ort des Angriffs durch den

Fremdmagneten 56 angeordnet. Der Reed-Schalter 90 ist so angeordnet, daß er bei Auftreten eines magnetischen Fremdfeldes 58 sofort schaltet. Der Reed-Schalter 90 ist mit den Steuermitteln 32'' elektrisch verbunden, so daß das Schalten des Reed-Schalters 90 darin erfaßt werden kann.

Um zu verhindern, daß der Anker 44 aus der Ruheposition R in die Sperrposition S gezogen wird, ist vorgesehen, daß die Steuermittel 32'' bei Schalten des Reed-Schalters 90 die Spule 42 umgepolt ansteuern (oder bei bidirektionalen Magneten die entsprechende Spule bestromt wird), so daß von der Spule 42 eine Kraft auf den Anker 44 in Richtung der Ruheposition R ausgeübt wird, wie es in Fig. 5 schematisch bei 92 gezeigt ist. Hierdurch wird die Spule 42 folglich aktiv angesteuert, um dem magnetischen Fremdfeld 58 entgegenzuwirken und um zu verhindern, daß der Anker 44 in die Schaltposition S gezogen wird.

Bei 97 ist ein Abschirmelement 97 schematisch dargestellt, das aus einem para- oder diamagnetischen Material hergestellt ist und mit dem Reed-Schalter 90 gegenüber einem Streufeld der Spule 42 isoliert.

Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es auch möglich, daß die Steuermittel 32'' bei Erfassen eines Schaltens des Reed-Schalters 90 einen Riegelmechanismus 94 ansteuern, der den Anker 44 formschlüssig in der Ruheposition R verriegelt.

In Fig. 5 ist schematisch ein Riegel 96 des Riegelmechanismus 94 gezeigt, der dazu ausgelegt ist, in eine entsprechende radiale Sperrvertiefung 98 des Ankers 44 einzugreifen. Alterna-



tiv könnte ein Riegelmechanismus auch in den Raum zwischen Anker 44 und Anschlag 50 greifen.

Durch die magnetischen Sicherheitsmittel 60'' wird folglich auch sicher verhindert, daß der Anker 44 mittels eines manipulativen Fremdfeldes 58 aus der Ruheposition R in die Schaltposition S gezogen wird.

Obgleich die dargestellte Ausführungsform einen Doppelzylinder zeigt, versteht sich, daß die Erfindung auch in Halbzylindern implementiert sein kann.

Patentansprüche

1. Manipulationssichere Elektromagnetanordnung (30) zur Betätigung eines Schaltgerätes (26), insbesondere einer Kuppelung (26) in einem elektronischen Schließzylinder (10), mit einem Elektromagneten, der wenigstens eine Spule (42) und einen Anker (44) aufweist, der mittels der Spule (42) von einer Ruheposition (R) in einer axialen Richtung in eine Schaltposition (S) beweglich ist, wobei die Elektromagnetanordnung (30) magnetische Sicherheitsmittel (60) aufweist, die auf ein magnetisches Fremdfeld (58), das von einem Manipulationsort außerhalb der Elektromagnetanordnung ausgeht, derart ansprechen, daß eine Bewegung des Ankers (44) in die Schaltposition (S) gehemmt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Sicherheitsmittel (60) in einem Bereich zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende (84) des Ankers (44) in der Ruheposition (R) und dem Manipulationsort angeordnet sind.

2. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Sicherheitsmittel (60'') einen Reed-Schalter (90) aufweisen, der zwischen dem der Schaltposition zugewandten Ende (84) des Ankers (44) und dem Manipulationsort angeordnet und mit Steuermitteln (32'') verbunden ist, die eine Bewegung des Ankers (44) in die Schaltposition (S) verhindern, wenn der Reed-Schalter (90) dem magnetischen Fremdfeld (58) ausgesetzt ist.

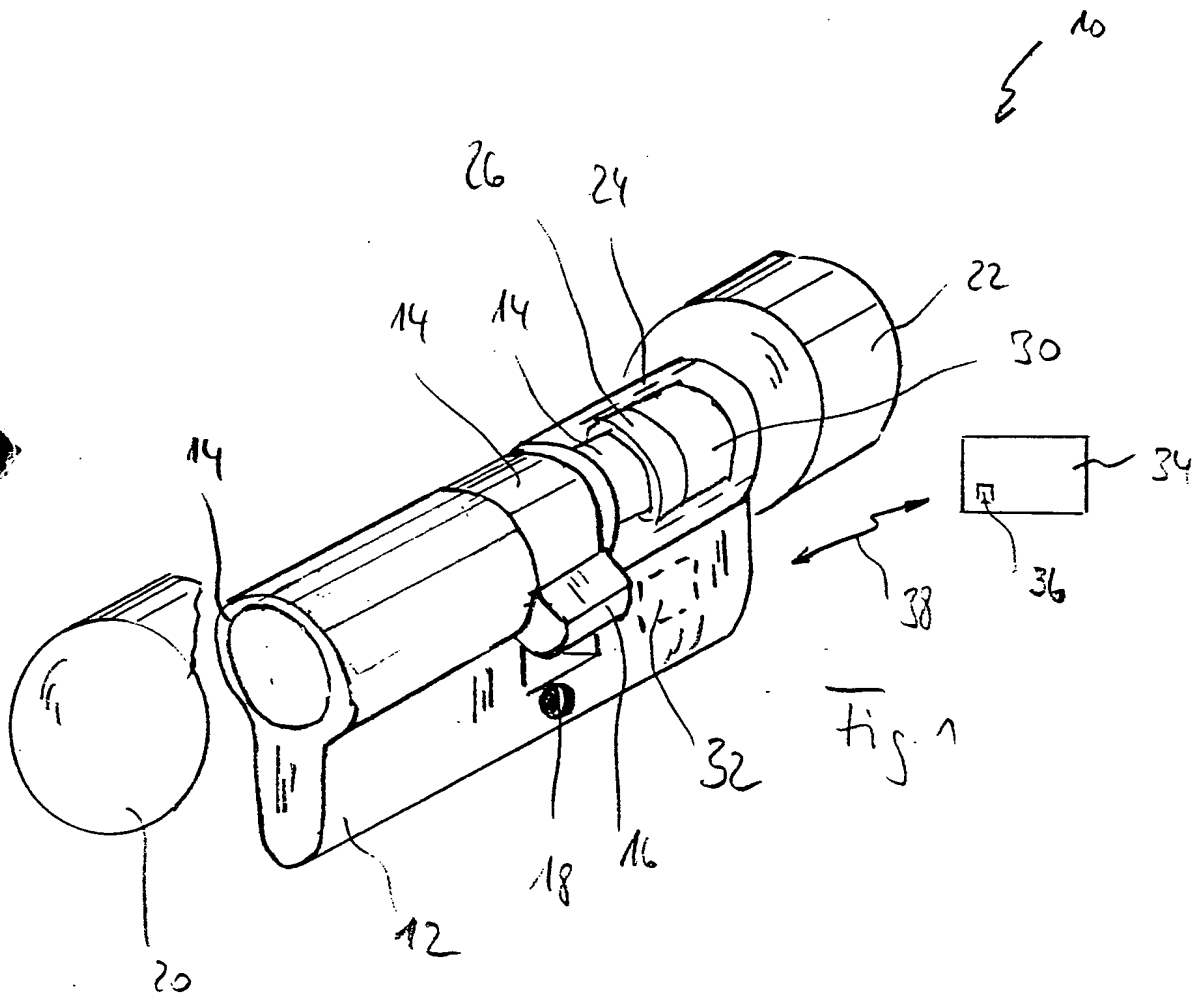
3. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel (32'') die Bewegung des Ankers (44) bei Vorhandensein eines magnetischen Fremdfeldes (58) verhindern, indem die Spule (42) so angesteuert wird, daß der Elektromagnet den Anker (44) aktiv in der Ruheposition (R) hält.
4. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel (32'') die Bewegung des Ankers (44) bei Vorhandensein eines magnetischen Fremdfeldes (58) verhindern, indem die Steuermittel (32'') einen quer zur Axialrichtung wirkenden Riegelmechanismus (94) ansteuern, der den Anker (44) formschlüssig in der Ruheposition (R) hält.
5. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Sicherheitsmittel (60') ein passives bewegliches weichmagnetisches Sperrelement (70) aufweisen, das von dem magnetischen Fremdfeld (58) aus einer die Beweglichkeit des Ankers nicht beeinflussenden Nennposition (73) in den Weg des Ankers (44) gezogen wird, so daß der Anker (44) formschlüssig in der Ruheposition (R) gehalten wird.
6. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Sperrelement (70) durch Schwerkraft in den Nennposition gehalten ist.
7. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem weichmagnetischen Sperrelement (70) ein weichmagnetisches Antennenelement (50') zugeord-

net ist, das in einem Bereich zwischen dem magnetischen Fremdfeld (58) und dem weichmagnetischen Sperrelement (70) gehäusefest angeordnet ist.

8. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 7, wobei das Antennenelement (50') ein Deckelabschnitt (50) eines Gehäuses (40') der Elektromagnetanordnung ist.
9. Elektromagnetanordnung nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Sperrelement (70) die Form einer Kugel aufweist.
10. Elektromagnetanordnung nach einem der Ansprüche 5 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Sperrelement (70) in einem Raum (72) beweglich gelagert ist, der durch einen Gehäuseabschnitt (48', 74, 76) aus para- oder diamagnetischem Material gebildet ist.
11. Elektromagnetanordnung nach einem der Ansprüche 5 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Sperrelement (70) in der Nennposition (73) in einem Ringraum (72) gelagert ist.
12. Elektromagnetanordnung nach Anspruch 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Antennenelement (50') mit einer Innenwand (82) des para- oder diamagnetischen Gehäuseabschnitts (48', 74, 76) fluchtet.
13. Elektronischer Schließzylinder (10) mit einer Kupplung (26) zum Kuppeln eines Schließbarts (16) mit einer Welle (24) und mit einer Elektromagnetanordnung (30) zum Betäti-

gen der Kupplung (26), dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnetanordnung (30) eine Elektromagnetanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 12 ist.

14. Verfahren zum Verhindern einer Manipulation einer Elektromagnetanordnung (30), die einen Elektromagneten beinhaltet, der wenigstens eine Spule (42) und einen Anker (44) aufweist, der mittels der Spule (42) von einer Ruheposition (R) in einer axialen Richtung in eine Schaltposition (S) beweglich ist, wobei die Elektromagnetanordnung (30) zwischen dem der Schaltposition (S) zugewandten Ende (84) des Ankers (44) in der Ruheposition (R) und einem Manipulationsort magnetische Sicherheitsmittel (60) aufweist, die auf ein magnetisches (58) Fremdfeld, das von dem Manipulationsort außerhalb der Elektromagnetanordnung ausgeht, derart ansprechen, daß eine Bewegung des Ankers (44) in die Schaltposition (S) gehemmt wird.



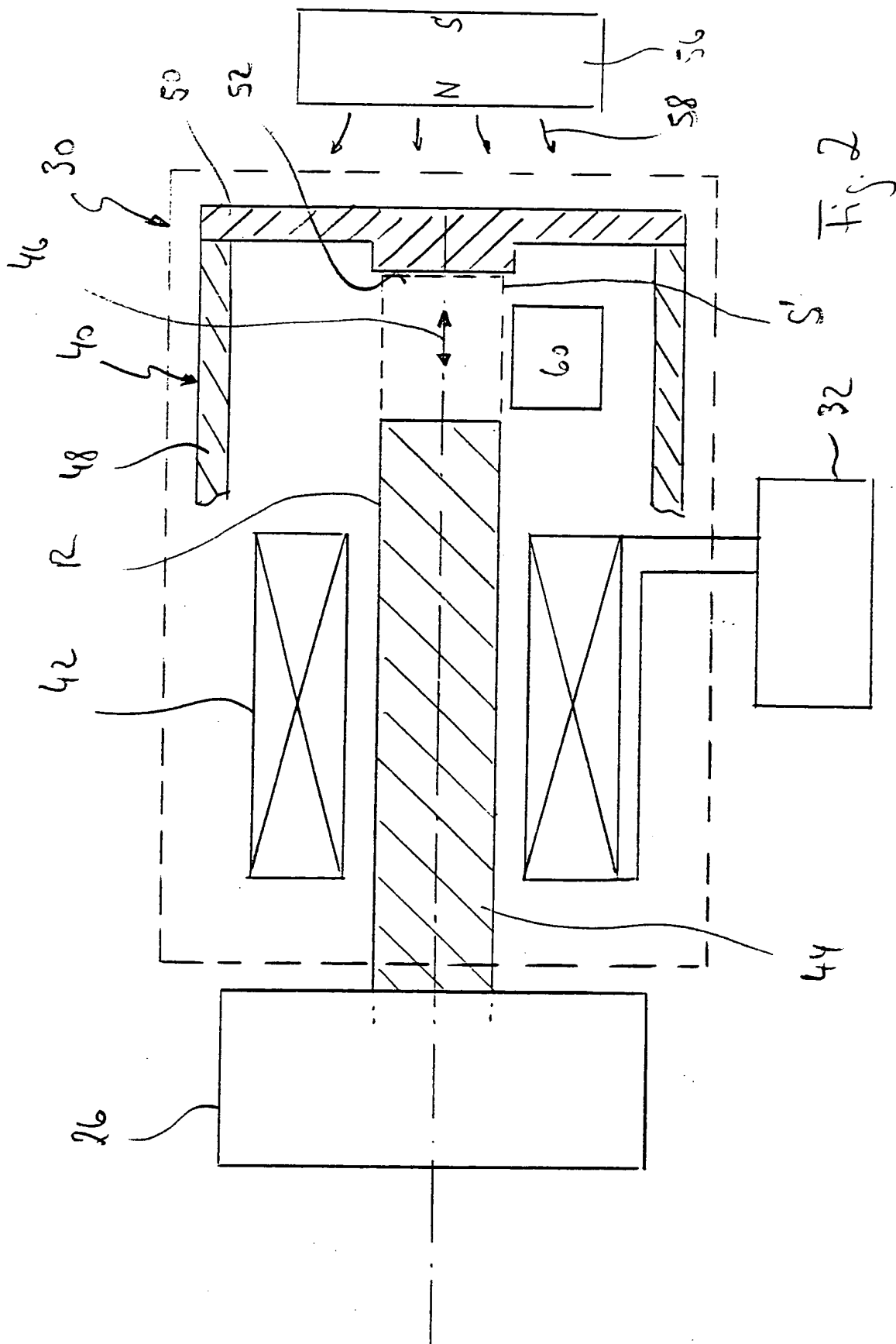
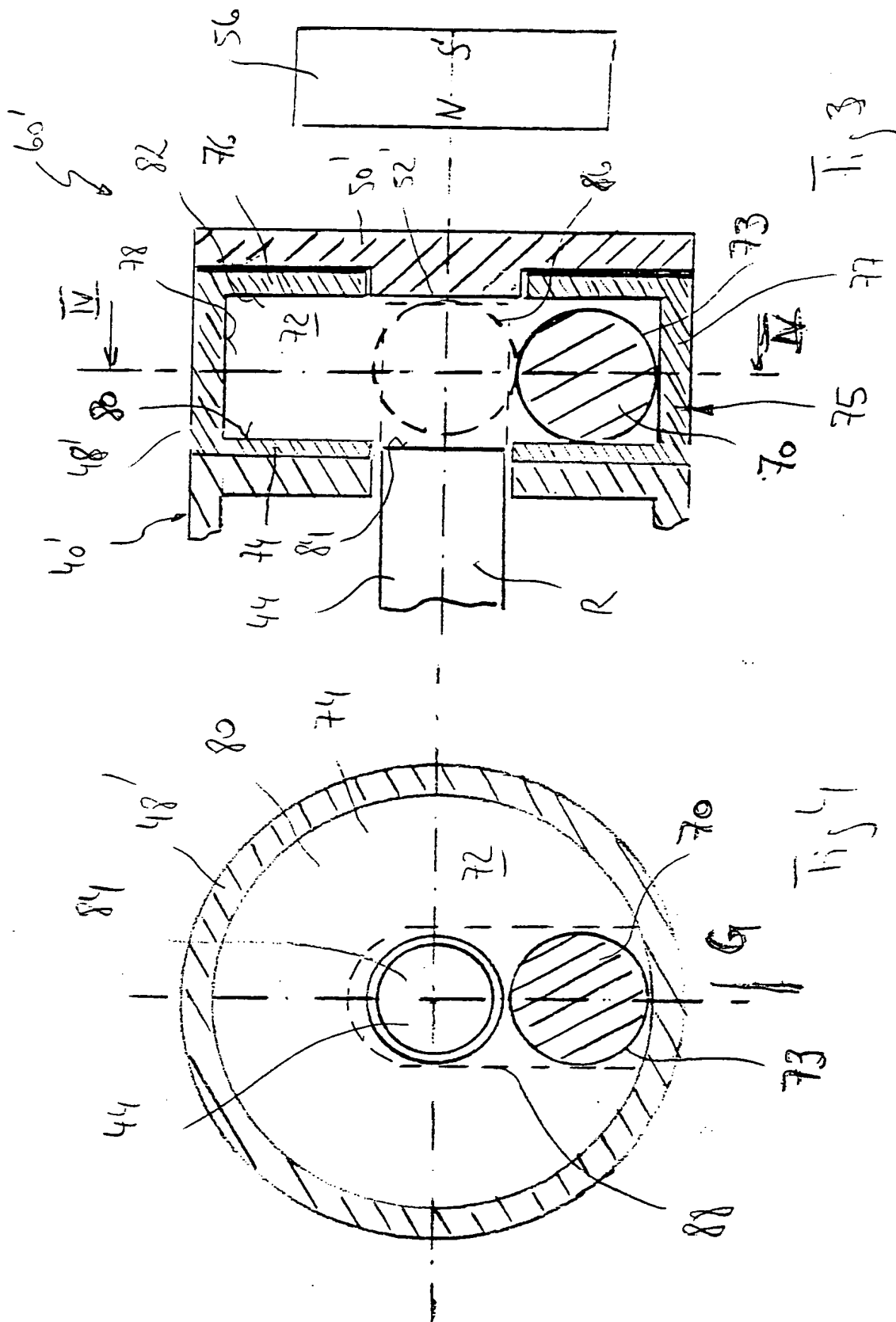


Fig. 2





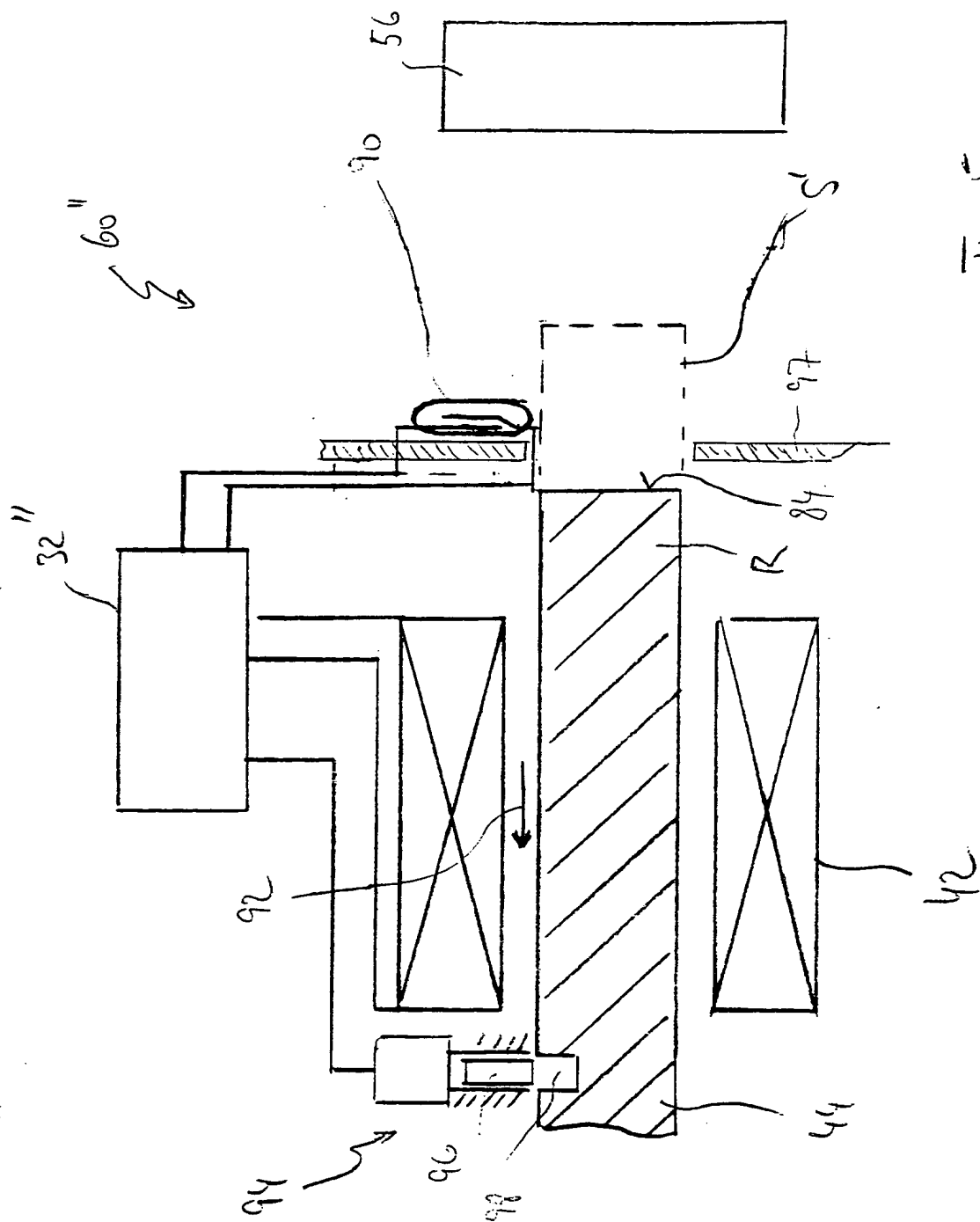


Fig. 5